

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科			博士前期課程		電子情報学専攻	
氏 名	名久井 行秀			学籍番号	0231049	
論 文 題 目	量子論理回路の最適化に関する研究					
<p>要 旨</p> <p>現在のコンピュータは 1936 年に英国の数学者 A.Turing によって考案されたチューリング機械という数学的モデルに基づいている。そして、その計算のメカニズムを実現するために、古典物理現象をリソースとしていて、基本的に論理回路から構成されている。つまり、論理関数の計算は、すべての演算の基礎であり、これを効率的に計算することは、本質的に重要であるといえる。</p> <p>一方、量子コンピュータは、その基礎を量子力学においている。この量子コンピュータの性能を議論するのに、現在2つのアプローチがとられている。そのひとつは、量子力学の概念を付加したチューリング機械(量子チューリング機械)に基づく議論である。量子チューリング機械は、1985 年に英国の物理学者 D.Deutsch によって考案された計算モデルである。</p> <p>もうひとつのアプローチは、量子ゲートを設定し、これを組み合わせることによって量子回路を構成していく方法である。Deutschらの研究によって、量子チューリング機械の動作は、量子回路でシミュレートできることが知られており、これら2つのアプローチは、本質的には等価である。</p> <p>本研究では、後者の立場から議論をする。</p> <p>量子コンピュータにおいても、論理関数の計算は、非常に基本的なタスクであり、量子回路上で、論理関数を計算する回路を構成するための方法や、その最小化、簡単化の方法を確立することは大変重要である。</p> <p>本研究では、与えられた論理関数を計算する量子論理回路の構成法を示し、その量子論理回路の最適化アルゴリズムを提案する。それに伴い、量子論理回路の最適性の評価指標を提案する。また、アルゴリズムの設計と理論的解析ばかりでなく、提案アルゴリズムの実働化と計算機実験も行った。</p> <p>これにより、所望の論理関数を計算する量子論理回路を短時間で、発見することが可能となる。</p>						